

VIDEO ACCESS DEVICE

Publication number: JP7284049 (A)

Publication date: 1995-10-27

Inventor(s): AKUTSU AKITO; TONOMURA YOSHINOBU

Applicant(s): NIPPON TELEGRAPH & TELEPHONE

Classification:

- International: H04N5/765; G06F17/30; G06T1/60; G06T7/00; G06T7/20;
H04N5/765; G06F17/30; G06T1/60; G06T7/00; G06T7/20;
(IPC1-7): H04N5/765; G06F17/30; G06T1/60; G06T7/00;
G06T7/20

- European:

Application number: JP19940071168 19940408

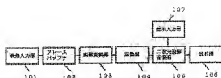
Priority number(s): JP19940071168 19940408

Also published as:

JP3110939 (B2)

Abstract of JP 7284049 (A)

PURPOSE: To perform access to video images obtained by performing continuous photographing in the video space of a form close to the sensation of a human. **CONSTITUTION:** A video input part 101 inputs video information continuously photographed by a video camera or the like and a frame buffer 102 stores the inputted video information for several frames. For the video information of the frame buffer 102, a video conversion part 103 detects a camera photographing state at the time of photographing, obtains a photographing state parameter, converts the video images by using the parameter and stores them in a storage part 104 as space-time three-dimensional data. A two-dimensional projection conversion part 105 converts the space-time three-dimensional data to space images projected in two-dimensional space and displays them at a display part 106. A user instructs a part to be reproduced in the space images of the display part 106 by using an instruction input part 107.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特願平7-284049

(43) 公開日 平成7年(1995)10月27日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/765				
G 0 6 F 17/30				
G 0 6 T 1/60				
		H 0 4 N 5/ 91	L	
	9194-5L	G 0 6 F 15/ 40	3 7 0 D	
	審査請求	未請求	請求項の数 5 O L	(全 9 頁) 最終頁に続く

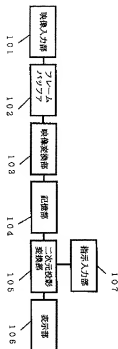
(21) 出願番号	特願平6-71168	(71) 出願人	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号
(22) 出願日	平成6年(1994)4月8日	(72) 発明者	阿久津 明人 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内
		(72) 発明者	外村 佳伸 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日 本電信電話株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 鈴木 誠

(54) 【発明の名称】 映像アクセス装置

(57) 【要約】

【目的】 連続撮影して得られた映像へのアクセスを、人間の感覚に近い形の映像空間で可能とする。

【構成】 映像入力部101はビデオカメラ等で連続撮影された映像情報を入力し、フレームバッファ102は、該入力された映像情報を数フレーム分蓄積する。映像変換部103は、フレームバッファ102の映像情報について、撮影時のカメラ撮影状態を検出して撮像状態パラメータを求め、該パラメータを用いて映像を変換し、時空間三次元データとして記憶部104に蓄積する。二次元投影変換部105は、該時空間三次元データを二次元空間に投影した空間画像に変換し、表示部106に表示する。ユーザは指示入力部107を用いて、表示部106の空間画像における再生したい部分を指示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対象物を連続撮影して得られた映像情報を再生する映像アクセス装置であって、

撮影時のカメラ撮影状態を検出して撮影状態パラメータを求め、該撮影状態パラメータを用いて映像情報を時空間三次元データに変換する映像変換部と、

前記時空間三次元データを記憶する記憶部と、

前記記憶部の時空間三次元データを二次空間に投影した空間画像に変換する二次元投影変換部と、

前記空間画像を表示する表示部と、

前記表示された空間画像の再生する部分を指示する指示入力部と、を有することを特徴とする映像アクセス装置。

【請求項 2】 前記映像変換部は、蓄積済みの映像情報を時間軸を基に並べ替えて時空間画像を作成する手段と、画面の法線を含む平面で該時空間画像を切断して時空間断面画像を作成する手段と、該時空間断面画像をフィルタ処理して特徴情報を検出し、該特徴情報を法線方向に加算して時空間投影画像を作成する手段と、該時空間投影画像を統計的に解析して撮影状態パラメータを求める手段を含むことを特徴とする請求項 1 記載の映像アクセス装置。

【請求項 3】 前記特徴情報がエッジまたは直線からなることを特徴とする請求項 2 記載の映像アクセス装置。

【請求項 4】 前記時空間投影画像の空間分布を対応付けることによって撮影状態パラメータを求めることを特徴とする請求項 2 または 3 記載の映像アクセス装置。

【請求項 5】 前記二次元投影変換部は、前記記憶部の時空間三次元データから映像の時間的変位の特徴を用いて前記重み係数を算出する手段と、該重み係数を用いて時空間三次元データを時間軸方向に積分する手段を含むことを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の映像アクセス装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、連続撮影して得られた映像の所望部分を人の感覚に近い形でアクセス可能な映像アクセス装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 映像にアクセスする大きな要因として、映像を再生することがある。欲しい場面やシーン、ある瞬間の映像等、アクセスの目的は様々である。映像へのアクセスとは、言い換えると、欲しい場面等のタイムコード（カウンターナンバー等）を得て、映像の持つ時間へのアクセスであると考えられる。

【0003】 従来、この映像へのアクセスを可能にする人と映像のインタフェースとしては、一般にビデオ、A/V 機器等の操作パネル又はジョグシャトル等が用いられている。操作パネルは、ボタン形式によって再生、早送り、巻き戻し、停止等のアクセスを可能とし、ジョグシ

ャトルは、シャトルを回すことで、再生、早送り、巻き戻し、停止等のアクセスを実現しているものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の従来から実現されているアクセス手段を用いて、欲しい場面やシーン、ある瞬間の映像等を観察しようとする、その使いがかったの悪さからなかなかアクセス出来ない。すなわち、ビデオ再生機により早送りして概要を把握し、さらに目的の映像を探すために、行ったり来たり再生をするしかない。また、欲しいシーンが表れるまで探すための時間は拘束される。この大きな要因は、映像が時間シーケンスであることにある。

【0005】 一般には、時間的にランダムアクセス不可能であり、たとえ、CD-ROM、ハードディスク等に蓄積されていたとしても、何も手がかりなしに時間にランダムアクセスすることは、映像が時間シーケンスであることの要因で起きる不便さを克服したことにはならない。映像が時間シーケンスであると共に、人間は日常生活で時間へのアクセスという概念で行動をしていない。人は、物と取る、移動する等、空間にアクセスすることを行っている。この意味で上記した従来の映像をアクセスする操作インタフェースは、人の日常用いている感覚と違う物となり、結果として使いがかったの悪い物となっている。このように従来技術は種々の問題点を抱えている。

【0006】 本発明の目的は、映像へのアクセスに関し、時空間的な映像インタフェースを実現することによって、時間シーケンス的な映像へのアクセスを人の感覚に近い形の空間で提供出来る映像アクセス装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するために、本発明では、映像中に含まれる撮影時のカメラ撮影状態を自動検出し得られる撮影状態パラメータを用いて、映像を時間軸を含む時空間三次元データに変換する手段と、該時空間三次元データを記憶する手段と、該記憶された時間軸を含む時空間三次元データから時間軸および時間軸情報を空間に投影する二次元投影を行い、時間軸情報を含む空間画像として撮影された実空間を再構成し表示する手段と、該表示された時空間画像の再生する部分を指示する指示手段とを有し、該映像を時間的にアクセスすることを特徴とする。

【0008】

【作用】 映像中の撮影静止対象物体の大きさや位置が各フレーム間で等しくなるように映像を変換し、該変換映像を時間軸を含む時空間三次元データとして記憶する。この記憶された時空間三次元データを二次元投影し、時空間画像として表示する。この表示された時空間画像の再生する部分を指示することは、該映像を時間的にアクセスすることであり、時間シーケンス的な映像へ

のアクセスを人の感覚に近い形の空間で提供出来る。

【0009】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して詳細に説明する。

【0010】図1は本発明の映像アクセス装置の一実施例の構成図で、ビデオカメラ等で連続撮影された映像情報を入力する映像入力部101、入力された映像情報を一時的に記憶するフレームバッファ102、撮影時のカメラ撮影状態を検出して得られる撮影状態パラメータを用いて映像情報を時空間三次元データに変換する映像変換部103、該時空間三次元データを記憶する記憶部104、該記憶部104の時空間三次元データを二次元空間に投影した空間画像に変換する二次元投影変換部105、該空間画像を表示する表示部106、該表示部106に表示された空間画像の所望部分を示すマウス等の指示入力部107から構成される。この構成において、二次元投影変換部105は、指示入力部107からの指示に応じて、記憶部104から所望部分の時空間三次元データを読み出して、それを空間画像に変換して表示部106に表示（再生）する。

【0011】図2は、映像変換部103と二次元投影変換部105の全体的な処理フローチャートを示すものである。

【0012】まず、図3により、本発明装置が提供する映像アクセスのイメージを説明する。図3において、101が通常の映像フレームである。301、302の例は、並んでいる人物を左からカメラを右へ振る操作で撮影された映像である。この映像から人物Cのシーンを再生したい場合、従来は映像を見ながら再生しなければならなかった。しかしながら本発明においては、302に示すように、撮影された空間を後述の画像処理を用いて自動的に再構成し、映像の再生を、この再構成撮影空間へのアクセスとして実現するものである。

【0013】撮影空間再構成のための画像処理のアルゴリズムは、撮影時のカメラ状態の自動推定処理と推定された撮影状態を用いて映像を変換する処理とから構成される。ここで、変換の意味するところは、撮影状態を映像から除去（キャンセル）することである。この画像処理をへて再構成された撮影空間は、当然パノラマ表現になっていると同時に映像の時間を空間に展開していることになっていることとなる。このパノラマ画像を用いて再生したい撮影空間（例えば人物Cの部分）をマウス等の指示デバイスで指定（図3の303）することで、その指定された撮影空間に相当する映像の部分が撮影空間上で再生できる。

【0014】また、304も同様に被写体の車を進行方向（右方向）にカメラを振って撮影された映像である。上記の302と同様に、305に示したパノラマ画像を作成するが、この例では、被写体の動きをパノラマ画像の中に透かして表現している。こうすることで被写体の

動きが撮影空間上に軌跡として表現され、被写体や被写体の動き情報へのアクセスを直感的なものとする事ができる。この場合も、再生したい撮影空間の位置または被写体等の動き位置をマウス等の指示デバイスで指定（図3の306）することで、その指定された撮影空間または被写体に相当する映像の部分が撮影空間上で再生可能になる。

【0015】以下、図2のフローチャートを用いて、図1の映像変換部103、二次元投影変換部105の処理を詳述する。なお、図2において、ステップ201～206が映像変換部103での処理、ステップ211～215が二次元投影変換部105での処理である。

【0016】〈映像変換部103〉ステップ201において映像情報を入力し、ステップ202において時空間投影画像を作成する。ステップ203において、この時空間投影画像を用いて撮影時のカメラ撮影状態の検出を行い、撮影状態パラメータを求める。ステップ204でカメラの動きの有無を判定し、カメラの動きがある場合、ステップ205において、撮影状態パラメータを用いて入力映像を相似変換する。この変換の意味するところは、撮影時に行われたカメラ操作をキャンセルすることである。このことにより、例えば撮影時にカメラ操作が行われていた場合、この変換によりカメラ操作の無い映像となる。ステップ205で、この映像を時間軸を含む三次元データ（時空間三次元データ）として記憶部104に蓄積しておく。

【0017】図4に、記憶部104に蓄積されている時空間三次元データのイメージを示す。すなわち、401が記憶部104に蓄積される三次元データであるが、このデータ401は、位置402から観察（二次元投影）した時、403のようなパノラマ画像となる。

【0018】ここで、時空間投影画像の作成と撮影状態検出について、図5のフローチャート及び図6の具体例を用いて詳しく説明する。

【0019】映像入力部101より入力された映像情報は、フレームバッファ102に数フレーム蓄積される。まず、この蓄積された映像情報の並び替えを行う（ステップ501）。ここでの並び替え処理は図6の601に示すように、各映像フレームを撮影順に時間軸へ並び替えることである。ここで、図6の601のように並び替えた画像を時空間画像と称す。

【0020】次に、この時空間画像701について、画面の法線を含む平面で時空間画像を切断する（ステップ502）。図6では、602がこの処理を示している。ここでは、映像フレームのx、y座標軸と垂直をなす方向を画面の法線方向としている。この切断された時間軸を含む平面（x-t平面、y-t平面）を一般に時空間断面画像と呼んでいる。

【0021】この時空間断面画像の一例としては、コンピュータビジョンの分野で用いられているところの、カ

メラの進行方向と画面の法線を含む平面で、時空間画像を切断した時の切断面(エピポーラ平面画像(Epipolar Plane Image))がある。コンピュータビジョンでは、この時空間切断画像から被写体の三次元位置を推定している。これは、このエピポーラ平面画像上で、物体の特徴点の軌跡が直線になり、この直線の傾きが物体特徴点の動きの大きさになることによっている[R.C.B. Olles, H. Baker, and D.H. Marimont, "Epipolar-plane image analysis: An approach to determining structure from motion", IJCV, 1, 1, pp7-55, June 1989]。

【0022】ここでは、時空間画像601を x 、 t 座標軸を含むように切断した時空間切断画像を特に $x-t$ 時空間画像と呼び、同様に y 、 t 座標軸を含む時空間切断画像を $y-t$ 時空間画像と呼ぶ。処理502では、任意の y の値から任意の $x-t$ 時空間画像を切り出すが、これら複数枚の $x-t$ 時空間画像を $x-t$ 時空間画像列と呼ぶ。 $y-t$ 時空間画像列も同様である。

【0023】次に、上記切断された時空間画像の切断面(時空間断面画像)について、フィルタ処理(第一次微分、第二次微分等)を施す(ステップ503)。この処理は、エッジまたは線を検出することを目的としている。図6では、603がこの処理に相当する。この処理からエッジまたは線の強度が算出される。すなわち、切断画像において、切断面にみられる時間軸に沿った流れ模様は映像中の動きによって生じる。そして、この流れの方向が動きの大きさに応じている。エッジ検出は、流れの方向を表すエッジまたは直線を検出しており、切断画像から動き情報のみを強調していることになる。複数の時空間断面画像について、エッジ検出された切断画像列を時空間エッジ画像列と呼ぶ。

【0024】次に、時空間エッジ画像列をエッジ画像の法線方向に加算処理する(ステップ504)。図6では、604の破線方向に加算処理を行う。この処理は、先のフィルタ処理において強調された動きをより強調することを目的に行う。即ち、もし物体の特徴点の動きが、グローバルな動きによる場合、加算処理することにより強調し合い、顕著に加算処理結果に反映される。半面、物体の特徴点の動きが、ローカルな動きによる物の場合、加算処理することにより弱くし、加算処理結果に反映されにくくなる。また、この加算処理は、差分処理と違いノイズに強い処理であり、ノイズを多く含む映像からでも動き情報の抽出が可能となることを意味している。

【0025】この加算処理によって得られる結果の画像を時空間投影画像と呼ぶ。 $x-t$ 時空間画像列からは、 $x-t$ 時空間投影画像(図6の605)が得られ、 $y-t$ 時空間画像列からは $y-t$ 時空間投影画像(図6の606)が得られる。ここで、 $x-t$ 時空間投影画像605の時空間に沿った流れ模様の意味するところは、映像

の左右方向の動きを表現し、 $y-t$ 時空間投影画像606の模様は上下方向の動きを表現している。このことにより、グローバルな動きが時空間投影(積分)画像上では、流れとして視覚化され、グローバルな動きの直感的視覚化の表現として有効である。

【0026】次に、算出された時空間投影画像を用いて撮影状態を検出し、撮影状態パラメータを算出する。ここで算出する撮影状態パラメータは、映像の撮影状態の一つの要素であるカメラ操作である。カメラ操作には、基本7操作とそれらの組み合わせ操作で構成されている。基本操作には、フィックス(カメラ固定)、パン(カメラを左右に振る操作)、ズーム(画角を変化させることにより被写体を拡大、縮小する操作)、チルト(カメラを上下に振る操作)、トラック(カメラを左右に移動する操作)、プーム(カメラを上下に移動する操作)、ドリー(カメラを前後に移動する操作)がある。すなわち、フィックスは静止、パン、チルトは、カメラ投影中心固定の光軸方向の変化、ズームは画角の変化、トラック、プーム、ドリーはカメラ投影中心の位置変化を伴う操作である。カメラ投影中心の位置変化を伴うトラック、プーム、ドリーは被写体の三次元配置情報を映像の動きの中に含む操作である。このトラック、プーム、ドリーによって撮影された映像の動きは、被写体がカメラに対して相対的に近い場合、速い動きを示し、逆に遠い場合、遅い動きを示す。

【0027】時空間投影画像を用いた上記カメラ操作パラメータすなわち撮影状態パラメータを算出する手法として、ここではHough変換法を用いる。また、ここでは $x-t$ 時空間投影画像から着目するが、 $y-t$ 時空間投影画像から着目しても同様である。

【0028】ここで、処理504で得られた $x-t$ 時空間投影画像(図6の605)を $F(x, t)$ と表す。この $x-t$ 時空間投影画像は空間 x と時間 t の関数である。時間 t_0 の $x-t$ 時空間投影画像の空間分布(図6の607)を $F(x, t_0)$ で表し、同様に t_1 の $x-t$ 時空間投影画像の空間分布(図6の608)を $F(x, t_1)$ で表す。また、以下で算出するグローバルな動きパラメータを a, b, c で表す。なお、 a はカメラ操作で言うズームパラメータ、 b はパンパラメータ、 c はチルトパラメータを意味する。もし、得られた $x-t$ 時空間投影画像にグローバルな動きが存在していたとすれば、 $F(x, t_0)$ と $F(x, t_1)$ の間に以下の関係がある。

$$F(x', t_1) = F(a x + b, t_0)$$

同様に $y-t$ 時空間投影画像には、

$$F(y', t_1) = F(a y + c, t_0)$$

の関係がある。

【0029】まず、上記の x' と x 、 y' と y の対応付けを行う。図6中の605は $x-t$ 時空間投影画像を表し、607は時間 T の空間分布 $F(x, T)$ 、608は

7

時間 $T-1$ の空間分布 $F(x, T-1)$ をそれぞれ表す。609の座標値を図6に示すように対応付けを行い対応座標610を算出する。この対応付けられた609と610は、任意の座標値を示しており、これら座標値の関係は611に示す直線になる。この直線の傾きがズームパラメータ a を表しており、切片がパンパラメータ b をそれぞれ表している。

【0030】次に、直線611の a と b を算出するために対応付けられた座標値を用いて、以下の関係式でパラメータ空間に射影(投票)して射影空間の最大値(図6の612)を抽出し、パラメータを算出することを行う。この変換は、一般にHough変換[P. V. C. Hough, "Method and Means for Recognizing Complex Patterns", U. S. Patent No. 306954, 1962]と呼ばれているものである。対応付けられた任意の座標を x' と x で表すと、

$$b = x' \cos(a) + x \sin(a)$$

となる。Hough変換は、一般に複数個の点からそれ等の構成を推定する方法として確立している。画像空間の一つの点 a が、Hough空間(射影空間)では一本の曲線を表し、射影された複数個の曲線の交点(図6の712)の座標値が抽出すべき直線の傾きと切片を表している。

【0031】計算機では、直線を射影空間に投票し、最大の投票数を示す座標値をもって抽出すべき直線の傾きと切片を算出している。ここでは、対応付けられた複数組の座標値から各々射影空間に投票してパラメータを算出する。同様に、 $y-t$ 時空間投影画像からチルトパラメータ (c) が算出できる。

【0032】また、三次元情報を含む操作に対して時空間投影(積分)画像で見られる特徴は、ミクロ的(部分的)には、三次元操作を含まない操作に等しいことから、上記処理を部分的(ブロック的)に施すことにより可能である。

【0033】カメラ操作以外のグローバルな動きの要因、カメラのオン/オフ、手ブレの検出は、カメラのオン/オフについては、時空間投影(積分)画像で見られる不連続な特徴から検出可能であり、また、手ブレに対しては、比較的時間的に短い周期的(10〜20Hz)なパン操作/チルト操作であると考えられ、カメラ操作検出後、フーリエ変換等の処理により検出可能である。

【0034】上記のようにして撮影時のカメラ撮影状態を検出して得られる撮影状態パラメータは、例えば表1のように表現される。なお S_1 、 S_2 はそれぞれ1フレーム目、2フレーム目の画像面積である。

【0035】

【表1】

a	ズーム(大小)	S_2/S_1
b	パン(左右)	画像/frame
c	チルト(上下)	画像/frame

【0036】以上説明したようにして撮影状態を検出された入力映像に対して、撮影状態パラメータを用いて変換が加えられ、記憶部104に時空間三次元データとして蓄積される。変換は、映像中の撮影静止対象物の大きさと位置が各フレーム間で等しくなるように、入力映像を時間軸を含む三次元空間に配列しなおすことを意味する。したがって、記憶部104に蓄積された映像は、撮影された空間の再現であるとも考えられる。

【0037】<二次元投影変換部105> ステップ312によって動き透視パノラマ画像の作成の有無を問い、もし作成する必要の無い場合(図3の302)、ステップ313で記憶部104に蓄積されている時空間三次元データを二次元空間に投影した空間画像に変換して表示部106に表示する。投影方法は、時間軸および時間軸情報を空間に投影する二次元投影方法であり、結果として得られる二次元画像は、映像の撮影時のカメラ撮影状態をキャンセルした撮影空間を再構成するパノラマ画像である。このパノラマ画像から、指示入力により再生したい部分の座標値を入力する(ステップ321)。撮影状態検出において、パノラマ画像の座標と映像の時間は対応付けているので、この対応を基に映像の部分的な再生が可能である。

【0038】次に、ステップ312において動きを透視するパノラマ画像(図3の305)の作成と選択された場合の透視パノラマ画像作成方法について説明する。

【0039】基本的時空間に三次元データから二次元投影画像を得る際に、時間方向にデータ値(輝度値やR、G、B値)の平均を取ることで透視画像を得ている。ここでは、特に被写体等のローカルな動きの透視を可能にするために平均する時間方向データに動きに応じた重みを加える重み付き平均法を用いる。

【0040】ここで、ローカルな動きを反影した係数を算出する方法について説明する。この様子を図7に示す。図7には、フレーム内の座標を示す $x-y$ 座標系とフレーム間を示す $X-Y-T$ 座標系が存在する。701は、変換後の時空間画像(時空間三次元データ)である。702は時間 t のフレームであり、703は時間 $t+n$ のフレームである。時空間画像701は、 $X-Y-T$ 座標系で X 、 Y 、 T の係数 $F(X, Y, T)$ と表現できる。ステップ311において算出する重み係数は、701の各画像 (X, Y, T) について算出し、 $W(X, Y, T)$ と表現する。704は702中の任意の画素 $f(x0, y0)$ であり、 $F(x0, y0, T)$ である。また、706は703中の任意の画素 $f(x1, y1)$ であり、 $F(X1, Y1, t+n)$ である。但し、 $X1$

= X0, Y1=Y0の関係がある。705は、704と706を結ぶ直線であり、この直線上の画素値の持つ値(輝度、R、G、B値、y、c、b、c、r値等)で表される時間の関数L(X0, Y0, T)である。

【0041】時空間画像701に物体等のローカルな動きが存在しない場合、L(X0, Y0, t) = L(X0, Y0, t+1) = L(X0, Y0, t+2) ... L(X0, Y0, t+n), が成り立つ。L(X0, Y0, T)の値の変化がローカルな動きによるものであり、この関数を用いて重み関数W(X, Y, T)を定義することによりローカルな動きを反映した関数を算出することが可能となる。重み関数は、関数L(X0, Y0, T)を用いて一般に以下のように表せる。

【0042】W = AB

ここで、Aは関数L(X0, Y0, T)の関数の変形群を表し、例えば以下のようなものである。

A = L(X0, Y0, T),

A = d L(X0, Y0, T) / d T,

A = d L(X0, Y0, T) / d T,

.

.

.

また、Bは定数や時間を変数とする関数群であり、例えば*

$$w'(X, Y, i) = w(X, Y, i) \sum_{i=t}^{t+n} w(X, Y, i), i = t \sim t+n,$$

【0045】w'は正規化された形を表している。変換画像をF(X, Y, T, i, i = t ~ t+n)、重み係数をw'(X, Y, T, i, i = t ~ t+n)とする透視パ*

$$G(X, Y) = \sum_{i=t}^{t+n} w'(X, Y, i) F(X, Y, i),$$

【0047】のように表せる。

【0048】以上のようにして作成された動きを透視したパノラマ画像が、ステップ315において表示部106に表示され、この表示画像から、指示入力により再生したい部分の座標値を入力する(ステップ322)。撮影状態検出及び重み係数算出において、透視パノラマ画像の座標と映像の時間は対応付いている。この対応を基に映像を部分的に再生(透視画像として再生)することが可能である。

【0049】以上のように撮影空間の対構成として表現された撮影空間または被写体へのアクセスをマウス等の指示デバイスを用い、再生したい撮影空間または被写体位置を撮影空間位置として指示することにより、直接、直感的に映像へアクセスすることが可能である。

【0050】以上、本発明を一実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、上記実施例に限定されるもので

* 以下のようなものである。

B = I,

B = T,

B = T - 1,

B = exp(T),

.

.

.

Aはローカルな動きを反映した項であり、Bは時間を反映した項である。Bによって次に説明する積分過程の結果得られる静止画像の輝度の濃淡、色等が変化した時間をこれらの変化で表現することが可能となる。例えば、Bによって過去をセビヤ調にすることも可能である。

【0043】次に、このようにして算出した重み重数を用いて、ステップ314において変換画像を時間方向に積分処理を行う。この積分が時空間三次元データの動き透視二次元射影に相当する。なお、積分結果が画像としてCRTに表現可能なように便宜上、重み係数は以下のように定義する。ここで積分処理を行う時間幅をnとする。

【0044】

【数1】

* ノラマ画像G(X, Y)は、

【0046】

【数2】

はなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【0051】

【発明の効果】請求項1によれば、連続撮影して得られる映像を時空間にアクセスできるため、映像へのアクセスに関して、時空間的な映像インタフェースを実現することが可能であり、映像時間へのアクセスを人の感覚に近い形で提供することができる。

【0052】請求項2によれば、ノイズを多く含む映像からでも、撮影時のカメラ撮影状態を正確に反映した撮影状態パラメータを得ることができる。

【0053】請求項3によれば、画像から動き情報のみを強調して検出することができ、カメラ操作状態を高精度に撮影状態パラメータに反映させることができる。

【0054】請求項4によれば、ノイズを多く含む映像からでも、ズーム、パン、チルト等の各カメラ操作を正

確に反映した撮影状態パラメータを求めることができる。

【0055】請求項5によれば、動きを透視したパノラマ画像を作成することができ、映像時間へのアクセスを、より人の感覚に近い形で提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の映像アクセス装置の全体の構成図である。

【図2】図1の全体の処理フローチャートである。

【図3】本発明のイメージを説明する例である。

【図4】時空間三次元データとパノラマ画像の対応を示す図である。

【図5】撮影状態パラメータ算出のアルゴリズムの一例*

*である。

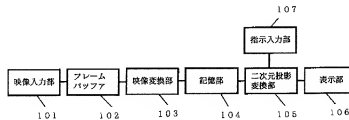
【図6】図5の処理を説明するための具体例を示す図である。

【図7】重み係数算出を説明する図である。

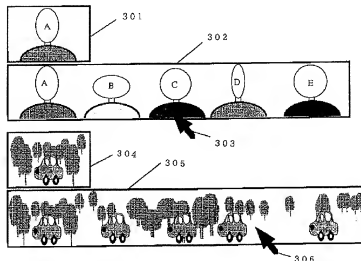
【符号の説明】

- 101 映像入力部
- 102 フレームバッファ
- 103 映像変換部
- 104 記憶部
- 105 二次元投影変換部
- 106 表示部
- 107 指示入力部

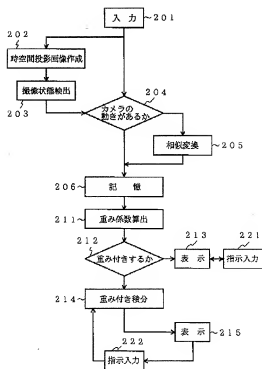
【図1】



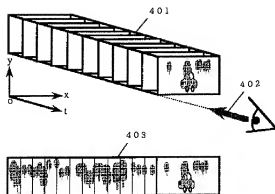
【図3】



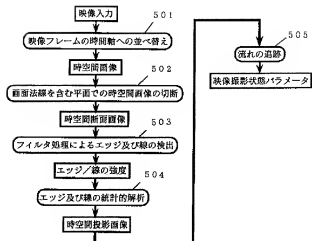
【図2】



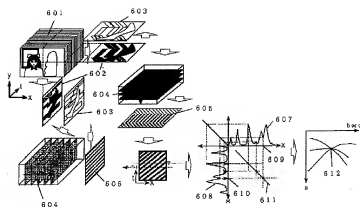
【図4】



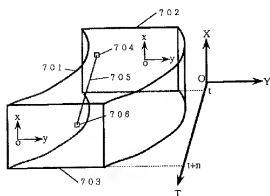
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

G 0 6 T 7/00

7/20

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 15/64

4 5 0 F

15/70

Z

7459-5L

9061-5L

4 0 5